

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-225352

(43)Date of publication of application : 21.08.2001

(51)Int.Cl. B29C 45/14
C23F 1/00
// B29K 55:02
B29K 59:00
B29K 67:00
B29K 77:00
B29K 81:00
B29K105:22
B29K705:02
B29K705:10
B29L 31:34

(21)Application number : 2000-347891

(71)Applicant : POLYPLASTICS CO

(22)Date of filing : 15.11.2000

(72)Inventor : TAKAGI TATSUAKI

(30)Priority

Priority number : 11349184 Priority date : 08.12.1999 Priority country : JP

(54) METHOD FOR MANUFACTURING METAL INSERT RESIN COMPOSITE MOLDED ARTICLE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for inexpensively manufacturing a metal part inserted resin composite molded article, capable of facilitating manufacture and capable of ensuring airtightness sufficient to protect the electric circuit or electric contact in a part even during a severe environmental change.

SOLUTION: In the method for manufacturing the metal part inserted resin composite molded article, the metal part is chemically etched preliminarily and this metal part is subsequently inserted in the mold of an injection molding machine to perform injection molding using a thermoplastic resin material.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3467471

[Date of registration] 29.08.2003

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-225352

(P2001-225352A)

(43) 公開日 平成13年8月21日 (2001.8.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
B 2 9 C 45/14		B 2 9 C 45/14	4 F 2 0 6
C 2 3 F 1/00		C 2 3 F 1/00	A 4 K 0 5 7
// B 2 9 K 55:02		B 2 9 K 55:02	
59:00		59:00	
67:00		67:00	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-347891(P2000-347891)	(71) 出願人	390006323 ポリプラスチックス株式会社 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号
(22) 出願日	平成12年11月15日 (2000.11.15)	(72) 発明者	高木 辰彰 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチックス株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-349184	(74) 代理人	100063897 弁理士 古谷 馨 (外4名)
(32) 優先日	平成11年12月8日 (1999.12.8)	Fターム (参考)	4F206 AA13 AA23 AA24 AA25 AA29 AA32 AA40 AD03 AD15 AG02 AH33 JA07 JB12 JB20 JF05 JL02 JM04 JN11 4K057 WA07 WA08 WB04 WB05 WE03 WE25 WN06
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 金属インサート樹脂複合成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易で、かつ過酷な環境変化の中でも部品内部の電気回路や電気接点等を保護するのに十分な気密性を確保できる、金属インサート樹脂成形品の安価な製造方法を提供する。

【解決手段】 金属部品がインサートされた樹脂複合成形品を製造する方法であって、予めケミカルエッチングし、次にこの金属部品を射出成形機の金型にインサートして熱可塑性樹脂材料を用いて射出成形する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属部品がインサートされた樹脂複合成形品を製造する方法であって、予め金属部品表面をケミカルエッチングし、次にこの金属部品を射出成形機の金型にインサートして熱可塑性樹脂材料を用いて射出成形することを特徴とする金属インサート樹脂複合成形品の製造方法。

【請求項2】 熱可塑性樹脂材料が、ポリアセタール樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミド樹脂、液晶性ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シンジオタクチックポリスチレン樹脂及びポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート樹脂からなる群の中から選ばれた少なくとも1種以上の樹脂を主成分とする、請求項1記載の金属インサート樹脂複合成形品の製造方法。

【請求項3】 金属部品が、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金の何れかからなる請求項1又は2記載の製造方法により作成された、実質上、気密性を有する樹脂複合成形品。

【請求項4】 請求項1～3の何れか1項記載の製造方法により作成された、実質上、気密性を有する樹脂複合成形品。

【請求項5】 請求項1～3の何れか1項記載の製造方法により作成された、実質上、電気回路装置の一部をなす樹脂複合成形品。

【請求項6】 金属部品が、実質上、電気接続端子としての機能を有する請求項4又は5記載の樹脂複合成形品。

【請求項7】 センサー、スイッチ及びコンデンサの何れかの構成部品である請求項4～6の何れか1項記載の樹脂複合成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属部品がインサートされた樹脂複合成形品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電気・自動車分野を中心に、幅広い産業分野で金属部品をインサート成形した樹脂複合成形部品が使用されている。このような樹脂複合成形部品は種々あり、金属部品をインサートする目的も製品の機能・用途などによっても異なるが、例えば、自動車に使用されるスピードセンサー等の各種センサー部品や家電製品等に使用されるボタン式スイッチ部品などが挙げられる。前者の例では、一般的に巻き線したコイルボビンなどと共に金属端子を射出成形用金型にインサートし、樹脂で一体成形される。このとき、金属端子は成形品の内・外部とを電氣的に接続する働きがあるため、金属端子の一部は樹脂成形品表面から露出するように成形される。周知のように自動車部品は過酷な環境下で使用され、特に

電気・電子部品は水分や湿気などの影響を受け易いため、それらが容易に内部に侵入しないようにする必要がある。しかしながら、金属と樹脂は一般的に接着が困難であり、特に熱可塑性樹脂を用いた金属のインサート成形では、金属・樹脂間の接着性は殆ど得られず、金属と樹脂との界面を通して水分や湿気が容易に内部に侵入してしまう。このため、従来から、金属端子と樹脂の境界部に後加工で熱硬化性接着剤を塗布したり、ゴム状のプロテクト部品を組み付けてシールするなどの対策手段が取られてきた。

【0003】一方、後者の例では、フープ状の銅製リードフレームを射出成形用金型に順送りインサートし、樹脂で連続一体成形される。次に、外部露出した端子部の曲げ加工、トリミング、組立て等が順次行われ、完成したスイッチ部品は最終的にプリント回路基板等にハンダ付けされ、家電製品等の一部を構成することになる。このようなスイッチ部品の製造過程における問題点の一つに、ハンダ付け工程でのフラックスのスイッチ内部侵入がある。即ち、ハンダの付着性向上剤として事前に金属端子部に塗布されたハンダフラックスが、ハンダ時の熱で低粘度化し、その一部が金属と樹脂の界面を伝わってスイッチ内部接点を汚染して電氣的接触不良を生じることがある。このため、従来は端子の付け根部分にフッ素系撥水剤等を予め塗布した上でハンダ付けを行なうことで、フラックスの侵入防止を図っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の例に共通する問題点は、水分や湿気等の外的影響から部品内部の電気回路や電気接点等を保護するために、部品の組立て工程の中で二次的加工やシール部材等の保護部品の取付けが必要な点であり、生産工程を煩雑化して製品のコストアップの要因になっていた。この問題の根本原因は、元来、熱可塑性樹脂とインサートに用いる銅などの金属との間に強い化学的相互作用（化学結合等）を得ることは困難であるという点にあり、従って単に射出成形金型内に熱溶解した樹脂を流し込んでインサート金属を被覆しても、成形品の冷却過程やその後の使用環境変化の中で樹脂／金属界面に極めて微細な隙間が生じてしまうことを防ぐことは実質上困難であった。

【0005】そこで本発明の目的は、製造が容易で、かつ過酷な環境変化の中でも部品内部の電気回路や電気接点等を保護するのに十分な気密性を確保できる、金属インサート樹脂複合成形品を安価に製造する方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、かかる状況に鑑み鋭意検討の結果、予め金属部品表面をケミカルエッチングし、次にこの金属部品を射出成形機の金型にインサートして熱可塑性樹脂材料を用いて射出成形することにより、初期の気密性確保は勿論のこと、冷熱サイク

10

20

30

40

50

ルテスト等の過酷な環境劣化試験後においても高い気密性を維持する複合成形品が容易に得られることを見出し、本発明に至った。

【0007】即ち、本発明は、金属部品がインサートされた樹脂複合成形品を製造する方法であって、予め金属部品表面をケミカルエッチングし、次にこの金属部品を射出成形機の金型にインサートして熱可塑性樹脂材料を用いて射出成形することの特徴とする金属インサート樹脂複合成形品の製造方法である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の具体的構成について詳しく述べる。まず、本発明で使用する金属部品の表面をケミカルエッチングする方法について説明する。金属表面を合成化学薬品等を用いてケミカルエッチングする方法については、金属の種類や処理する目的に応じて種々の方法があり、今日様々な産業分野で利用されている。その主な用途分野としては、プリント基板の製造過程において、銅箔と熱硬化性エポキシ樹脂との接着力を高めるために行われる銅箔のエッチング処理や、裝飾・防錆等を目的とした金属部品の塗装工程において、金属素材に対する塗料の密着性を高めるために、塗装前処理として予め金属表面を微細粗化させる目的で行われるエッチング処理、等が挙げられる。エッチング方法に関する具体例を挙げると、前者の分野では、例えば特開平10-96088号公報や特開平10-56263号公報で公開されているものがある。一方、後者の分野では、例えば特開平4-32585号公報や特開平4-32583号公報で公開されているものがある。本発明において用いるケミカルエッチングの方法は特に限定されるものではなく、インサートする金属の材質や形状、要求性能等に応じて、所望により従来法の何れもが選択できる。

【0009】本発明においては、予め上記のような方法で、ケミカルエッチングした金属インサート部品が用いられるが、そのインサート部品が電気回路の一部をなす、例えば電気端子のようなものである場合、インサート金属としては銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等が好適に用いられる。その際、金属インサート部品の表面は、ケミカルエッチングによる表面粗化を阻害しない程度に、ケミカルエッチングの前又は／及び後に、メッキ等により一部又は全部が被覆処理されていてもかまわない。

【0010】一方、熱可塑性樹脂に関しては、周知の通り、その成形加工工程で、熱によりポリマーの一部分解等の挙動を除けば、一般的に架橋等の化学的反応性は殆ど示さず、且つ冷却過程での収縮挙動等の影響もあり、ケミカルエッチングした金属部品を熱可塑性樹脂を用いてインサート成形しても、プリント基板等の分野で利用されるケミカルエッチングした銅箔と熱硬化性樹脂との組合せで得られるような密着性改善効果や、金属塗装の

分野で利用されるケミカルエッチングした金属素材に対する塗料の密着性改善効果、等は殆ど認められず、これまで熱可塑性樹脂の金属インサート成形においてケミカルエッチングが利用されることはなかった。にもかかわらず、後述する本発明の実施例で示すように、気密性に関しては著しい改善効果が見出されたことから、熱可塑性樹脂を用いてケミカルエッチングした金属部品をインサート成形した際の良好な気密性発現には、樹脂／金属界面での密着力以外のメカニズムがあるものと考えられる。このメカニズムに関しては、本発明者の研究によれば、金属表面をケミカルエッチングにより微細粗化することで金属の表面積が増大し、即ち金属／樹脂界面の面積増大により、界面を伝わって気体や液体が部品内部に侵入する際の圧力伝達損失が大きくなることで、実用上必要な気密性が確保されるためと推定される。

【0011】次に、本発明で使用する熱可塑性樹脂材料について説明する。本発明で使用する熱可塑性樹脂とは、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、液晶性ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シンジオタクチックポリスチレン樹脂、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート樹脂等をあげることが出来、更に好ましくは、成形加工が容易で、かつ電氣的・機械的特性に優れるポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミド樹脂、液晶性ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シンジオタクチックポリスチレン樹脂、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート樹脂からなる群の中から選ばれた少なくとも1種以上の樹脂を主成分とする熱可塑性樹脂が好適に用いられる。

【0012】本発明で用いる熱可塑性樹脂材料としては、上記熱可塑性樹脂に加え、気密性を悪化させない範囲において、従来公知の各種無機・有機充填剤、難燃剤、難燃助剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、光安定剤、着色剤、カーボンブラック、加工助剤、核剤、離型剤、可塑剤等の添加剤を含有せしめたものであっても勿論かまわない。

【0013】次に、上記ケミカルエッチングした金属部品を上記熱可塑性樹脂材料を用いてインサート成形するためには、一般的に射出成形装置が用いられる。本発明で使用する射出成形装置は特殊なものではなく、一般に市販されている射出成形機を用いることができる。本発明における成形方法、成形条件に関して特に制限等はないが、インサート成形における一般常識として、熔融樹脂がインサート金属としっかり接触し、保圧力が十分にかかるように条件を調整することが望ましい。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例について説明するが、本発明の主旨を逸脱しない限り、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0015】実施例において、樹脂成形に用いたインサート金属部品の形状を図1に、この金属部品の射出成形用金型にインサートして熱可塑性樹脂で射出成形することにより得られた樹脂成形品の形状を図2に示す。また、上記樹脂成形品を使用して行なった気密性評価における試験装置の概略図を図3に示す。更に、実施例にお

(1) 気密性試験

評価用サンプルとして図2に示す樹脂成形品を使用し、図3に示す試験装置を用いて気密性の評価を行った。まず、評価サンプルのセット方法は、耐圧気密容器の金属製容器部に樹脂成形品をゴム製Oリングを介してセットし、次に金属製上蓋部で樹脂成形品を挟み込むように固定する（容器部と上蓋部にはそれぞれ雄雌ネジが切っており、これにより固定する）。この耐圧気密容器を水槽に投入し、所望の圧力に達するまで圧縮エアバルブを徐々に開放して耐圧気密容器内の圧力を上げていき、金属インサート部からのエア漏れの有無を確認した。所定の圧力をかけて1分間の静置状態においてエア漏れが無ければ、当該圧力下での気密性はOKと判定した。試験は0.1 MPa から開始し、OKであれば順次0.1MPa ずつ上げていき、最大0.6 MPa まで試験を行った。初期状態の気密性試験で0.6 MPa でOKであったサンプルについては、次に記す耐ヒートショック性試験を所定サイクル行った後、同様に気密性試験を実施した。なお、試験はn = 5のサンプルで行った。

(2) 耐ヒートショック性試験

市販のヒートショック試験装置を使用し、(-40℃×2 hr~150℃×2 hr)を1サイクルとし、20サイクル毎に樹脂成形品を槽内から取り出して上記気密性試験を行い、耐ヒートショック性の評価とした。

実施例1

図1に示す形状の銅製のインサート部品の表面を、下記組成のエッチング液A（水溶液）に1分間浸漬して防錆皮膜除去を行い、次に下記組成のエッチング液B（水溶液）に5分間浸漬して金属部品表面をエッチングした。

・エッチング液A（温度20℃）

過酸化水素 26 g/L

硫酸 90 g/L

・エッチング液B（温度25℃）

過酸化水素 80 g/L

硫酸 90 g/L

ベンゾトリアゾール 5 g/L

塩化ナトリウム 0.2 g/L

次に、このインサート部品を射出成形用金型にセット

し、ガラス繊維30重量%（ここで、「重量%」は質量百

分率のことを意味する。以下同じ）及び炭酸カルシウム30重量%を含有するポリフェニレンサルファイド樹脂を使用し、表1に示す成形条件にて射出成形を行い、図2に示す形状の評価用サンプルを得て、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

実施例2

成形用樹脂として、ガラス繊維15重量%及びガラスフレーク15重量%を含有するポリブチレンテレフタレート樹脂を使用し、表2に示す成形条件にて射出成形を行った。他は、実施例1と同様にして評価用サンプルを作製し、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

実施例3

図1に示す形状のアルミニウム製のインサート部品の表面を、下記組成のアルカリ脱脂液（水溶液）に5分間浸漬して脱脂処理を行い、次に下記組成のエッチング液C（水溶液）に3分間浸漬して金属部品表面をエッチングした。

・アルカリ脱脂液（温度40℃）

AS-165F（荏原ユーザライト製） 50 ml/L

・エッチング液C（温度40℃）

OF-901（荏原ユーザライト製） 12 g/L

水酸化マグネシウム 25 g/L

次に、このインサート部品を射出成形用金型にセットし、ガラス繊維30重量%及び炭酸カルシウム30重量%を含有するポリフェニレンサルファイド樹脂を使用し、表1に示す成形条件にて射出成形を行い、図2に示す形状の評価用サンプルを得て、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

実施例4

成形用樹脂として、ガラス繊維15重量%及びガラスフレーク15重量%を含有するポリブチレンテレフタレート樹脂を使用し、表2に示す成形条件にて射出成形を行った。他は、実施例3と同様にして評価用サンプルを作製し、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

比較例1~2

銅製のインサート部品をケミカルエッチング処理しなかった他は、実施例1~2と同様にして評価用サンプルを作製し、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

比較例3~4

アルミニウム製のインサート部品をケミカルエッチング処理しなかった他は、実施例3~4と同様にして評価用サンプルを作製し、上記気密性試験を行った。結果を表3に示す。

【0016】

【表1】

<成形条件>

成形機：住友重機 SG50 (SYCAP-M)

項目	単位	設定値
成形温度	℃	320
金型温度	℃	150
射出速度	mm/sec	66
保圧力	MPa	67
保圧時間	sec	20
冷却時間	sec	10
スクリー回転速度	rpm	100
背圧	MPa	4.9

*

<成形条件>

成形機：住友重機 SG50 (SYCAP-M)

項目	単位	設定値
成形温度	℃	250
金型温度	℃	65
射出速度	mm/sec	33
保圧力	MPa	67
保圧時間	sec	15
冷却時間	sec	10
スクリー回転速度	rpm	100
背圧	MPa	4.9

10

【0017】

【表2】

【0018】

* 【表3】

例	初期気密性	ヒートショック試験後の気密性				
		20サイクル後	40サイクル後	60サイクル後	80サイクル後	100サイクル後
実施例1	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK
実施例2	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK
実施例3	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK
実施例4	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK	0.6MPa 全数OK
比較例1	0.1MPa 全数NG	評価せず				
比較例2	0.1MPa 全数NG	評価せず				
比較例3	0.1MPa 全数NG	評価せず				
比較例4	0.1MPa 全数NG	評価せず				

全数：n = 5

【0019】

【発明の効果】以上の説明及び実施例により明らかなように、本発明の方法により得られる金属インサート樹脂成形品は、樹脂/金属界面の気密性が極めて高く、かつ過酷な環境に曝されてもその優れた気密性を保持できるため、長期に渡って信頼性の高い製品が提供可能になる。従って、本発明の製造方法により作製される樹脂複合成品は、自動車用の各種センサー部品、家電機器用各種スイッチ部品、各種産業機器用コンデンサー部品等を始めとして、幅広い分野における金属インサート樹脂部品に好適に使用し得るものである。

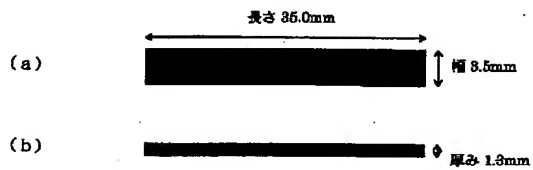
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例で用いた、インサート金属部品の形状を示す図で、(a)は上面図、(b)は正面図である。

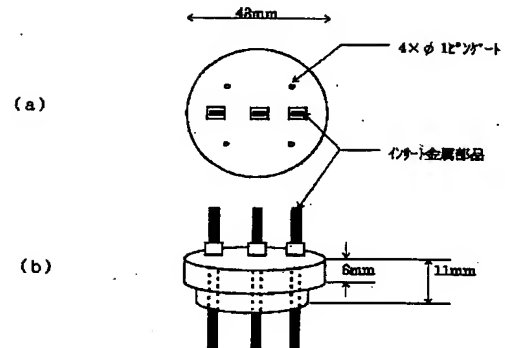
【図2】 実施例で用いた、インサート金属部品に熱可塑性樹脂材料を射出成形することにより得られた樹脂成形品の形状を示す図で、(a)は上面図、(b)は斜視図である。

【図3】 実施例で行なった気密性評価における試験装置の概略図であり、(a)は全体図、(b)は耐圧気密容器の拡大断面図である。

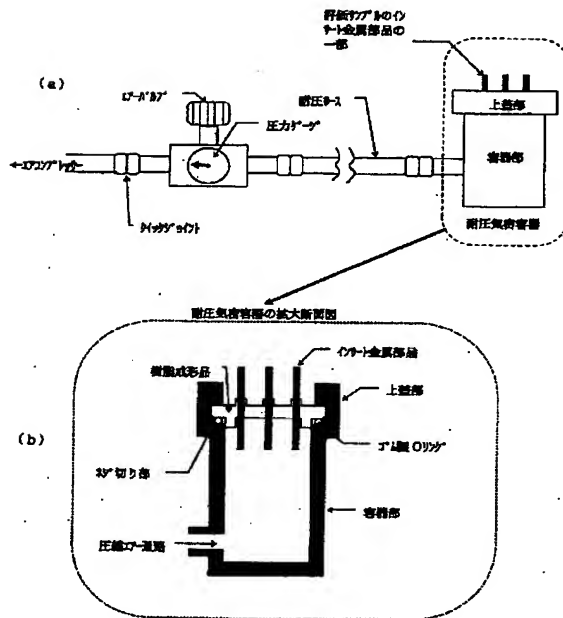
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

B 2 9 K 77:00

B 2 9 K 77:00

81:00

81:00

105:22

105:22

705:02

705:02

705:10

705:10

B 2 9 L 31:34

B 2 9 L 31:34